

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-195819

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 41/09

H 0 1 L 41/08

C

41/22

41/22

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-361407

(22) 出願日 平成9年(1997)12月26日

(71) 出願人 391039896

株式会社住友金属エレクトロデバイス

山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1

(72) 発明者 今津 信二

山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1

株式会社住友金属エレクトロデバイス内

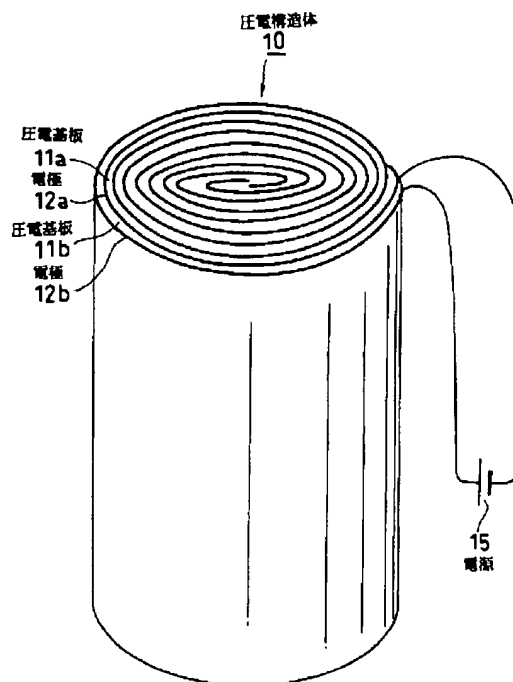
(74) 代理人 弁理士 井内 龍二

(54) 【発明の名称】 圧電構造体及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 端子電極の形成が容易なタイプのものはクラックが入り易く、クラックが入りにくいタイプのものは端子電極の形成が面倒で精度を要した。

【解決手段】 圧電基板11a、11bと2枚の電極12a、12bとを渦巻状に巻いて円柱状に成形し、その外周端部に電極12a、12bの一端部を露出させる構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電基板と2枚の電極とが渦巻状に巻かれた状態で円柱状に成形され、その外周端部に前記2枚の電極の一端部が露出していることを特徴とする圧電構造体。

【請求項2】 圧電基板と2枚の電極とが渦巻状に巻かれた状態で筒状に成形され、その外周端部に前記2枚の電極の一端部が露出していることを特徴とする圧電構造体。

【請求項3】 圧電基板となるグリーンシートを形成する工程、
該グリーンシート上に電極となる導体ペースト層を形成する工程、
前記導体ペースト層が形成されたグリーンシート2枚を積層し、該積層体の片面に接着剤を塗布して加熱しながら巻装する工程、
静水圧プレスにより加圧成形する工程、
及び焼成工程、を含むことを特徴とする請求項1記載の圧電構造体の製造方法。

【請求項4】 圧電基板となるグリーンシートを形成する工程、
該グリーンシート上に電極となる導体ペースト層を形成する工程、
前記導体ペースト層が形成されたグリーンシート2枚を積層し、該積層体の片面に接着剤を塗布して加熱しながら焼成により焼失する芯材と共に巻装する工程、
静水圧プレスにより加圧成形する工程、
及び焼成工程、を含むことを特徴とする請求項2記載の圧電構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は圧電構造体及びその製造方法に関し、より詳細には、圧電アクチュエータ等を構成し、精密機器における精密駆動に使用される圧電構造体及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】この種圧電構造体は現在のところ大きく分けると2種類に分けられ、そのうちの一つのタイプを図5に示す。

【0003】図5に示した圧電構造体50では、圧電基板51上にそれぞれ左右の端部を残す形態で電極52aのグループ、電極52bのグループが形成されており、これら圧電基板51の例えば100～300枚程度が積層されて構成されている。このタイプにおける端子電極（図示せず）は圧電構造体50の左右両側面全面に形成することにより容易に形成することができる。

【0004】図6に異なるタイプの圧電構造体を示す。図6に示した圧電構造体60では、圧電基板61上の全面に電極62が形成されたものが多数枚積層されて構成されており、圧電構造体60自体の製作は容易なものと

なっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】図5に示したタイプの圧電構造体50では、上記したように端子電極の形成は、圧電構造体50の両側面全面にスクリーン印刷等により容易に行うことができる。しかしながら互いに齟齬する電極52a、52bの形成・積層が面倒であると共に、端子電極を形成後、電界を印加しての使用時、電極52a、電極52bの端部近傍における圧電基板51には、電界が作用する部分と作用しない部分とが生じ、圧電基板51にクラックが生じ易いといった課題があった。

【0006】他方、図6に示したタイプの圧電構造体60では、上記したように電極62を圧電基板61の全面に形成すればよく、圧電構造体60自体の製作は図5に示したもののよりは容易であるが、端子電極の形成が面倒で精度を要するものとなるといった課題があった。

【0007】図7は圧電構造体60の両側面に端子電極64、64が形成された状態のものを示しているが、圧電構造体60の両側全面にそのまま端子電極64、64を形成したのではショート状態となり、極性が出ないため、圧電構造体60の両側面それぞれが齟齬する状態で一層おきに絶縁シール部材63a、63bを形成した後、端子電極64を形成しなければならず、これら絶縁シール部材63a、63bの形成が通常数十 μ mおきの作業となるため、精度を要し、手間取る作業となるといった課題があった。

【0008】本発明は上記課題に鑑みなされたものであって、積層電極の形成が容易であると共に、電界を印加しての使用時においても圧電基板にクラックが生じにくく、しかも端子電極の形成も容易な圧電構造体及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る圧電構造体(1)は、圧電基板と2枚の電極とが渦巻状に巻かれた状態で円柱状に成形され、その外周端部に前記2枚の電極の一端部が露出していることを特徴としている。

【0010】上記圧電構造体(1)によれば、従来のように、多数枚の圧電基板と電極とを積層する必要がなく、また前記2枚の電極の一端部が露出していることから、この部分を従来の端子電極として用いることができ、特に従来のものにおけるような端子電極を形成する必要がなく、その製造が極めて容易なものとなる。また、圧電基板の略全面に前記2枚の電極が存在しており、電界の印加される部分と印加されない部分との存在により前記圧電基板にクラックが生じるといったこともない。

【0011】また、本発明に係る圧電構造体(2)は、圧電基板と2枚の電極とが渦巻状に巻かれた状態で筒状

に成形され、その外周端部に前記2枚の電極の一端部が露出していることを特徴としている。

【0012】上記圧電構造体(2)によれば、中心部における曲率が小さくなり、前記圧電基板と電極との巻装が容易となる。

【0013】また、本発明に係る圧電構造体の製造方法(1)は、上記圧電構造体(1)の製造方法において、圧電基板となるグリーンシートを形成する工程、該グリーンシート上に電極となる導体ペースト層を形成する工程、前記導体ペースト層が形成されたグリーンシート2枚を積層し、該積層体の片面に接着剤を塗布して加熱しながら巻装する工程、静水圧プレスにより加圧成形する工程、及び焼成工程を含むことを特徴としている。

【0014】上記圧電構造体の製造方法(1)によれば、従来のように多数枚のグリーンシートに導体ペースト層を形成して積層する必要がなく、導体ペースト層が形成された2枚のグリーンシートを巻装すればよく、その製造が極めて容易なものとなる。

【0015】また、本発明に係る圧電構造体の製造方法(2)は、上記圧電構造体(2)の製造方法において、圧電基板となるグリーンシートを形成する工程、該グリーンシート上に電極となる導体ペースト層を形成する工程、前記導体ペースト層が形成されたグリーンシート2枚を積層し、該積層体の片面に接着剤を塗布して加熱しながら焼成により焼失する芯材と共に巻装する工程、静水圧プレスにより加圧成形する工程、及び焼成工程を含むことを特徴としている。

【0016】上記圧電構造体の製造方法(2)によれば、導体ペースト層が形成された2枚のグリーンシートの巻装をより容易に行うことができるようになる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に係る圧電構造体及びその製造方法を図面に基づいて説明する。

【0018】図1は、実施の形態に係る圧電構造体を示す模式的斜視図であり、図中11a及び11bは厚さ数十 μm の圧電基板を示している。圧電基板11a、11bの間には電極12a、12bが介装されており、これら圧電基板11a、11b、電極12a、12bの全体が渦巻状に巻かれて円柱状の圧電構造体10が構成されている。電極12bは外周面に露出しており、電極12aはその端部が圧電基板11bから露出しており、これら電極12a、12bの端部自体が従来の端子電極の機能も有している。そしてこれら電極12a、12bの端部が電源15に接続されて電界の印加が可能となっている。

【0019】圧電基板11a、11bの構成材料には圧電特性を有する BaTiO_3 (チタン酸バリウム)、 PbTiO_3 (チタン酸鉛) や PbZrO_3 (ジルコン酸鉛) 等の圧電磁器材料単体が用いられ、PZT (P

$\text{b}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$)、PLZT ($(\text{Pb}, \text{La})(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$) 等の多成分系圧電磁器材料が用いられ、電極12a、12bの構成材料にはAg、Ag/Pd、Pt、Ag/Pt等、上記圧電磁器材料と焼成収縮特性がよく似た金属材料が用いられる。

【0020】次に上記圧電構造体の製造方法を図2に基づいて説明する。

【0021】まず、圧電磁器材料粉末にPVB (ポリビニルブチラール) 樹脂等の結合剤、及びトルエン、アセトン等の溶剤を配合し、よく混合攪拌した後、ドクターブレード法等を用いてグリーンシートを形成し、所定の大きさに切断してグリーンシート16a、16bを形成する(図2(a))。

【0022】次に例えばAg: Pd=70: 30の割合の金属成分を含んだ導体ペーストをグリーンシート16a、16bの上にスクリーン印刷法等により塗布して導体ペースト層17a、17bを形成する(図2(b))。

【0023】これら導体ペースト層17a、17bが形成されたグリーンシート16a、16bを積層し、圧着させた後(図2(c))、図中下面にブチラール系接着剤等を塗布し、90℃程度の温度に加熱しながら渦巻状に巻装し、円柱状の成形体18を形成する(図2(d))。

【0024】この後静水圧プレス法により加圧して成形体18を強固なものとしておく。

【0025】次に大気中で焼成し、圧電構造体10を形成する(図2(e))。

【0026】その後、電極12a、12bの露出した端部に電源15からの接続端子を取り付ける(図1)。

【0027】上記構成の圧電構造体10によれば、従来のように、多数枚の圧電基板と電極とを積層する必要がなく、また、電極12a、12bの一端部が圧電基板11a、11bの端部から露出していることから、この露出部分を従来の端子電極として利用することができ、特に従来の端子電極に相当する部分を形成する必要がなく、その製造が極めて容易なものとなる。また、圧電基板11a、11bの略全域に電極12a、12bが存在する構成となっており、圧電基板11a、11bに電界の印加される部分と印加されない部分との共存はないため、圧電基板11a、11bにクラックが生じるといったことも防止することができる。

【0028】図3は別の実施の形態に係る圧電構造体を示しており、この圧電構造体20は、中空部23を有している点において図1に示した圧電構造体10と相違しており、従って圧電構造体20は全体として筒形状となっている。その他の構成は図1に示した圧電構造体10と同様であるのでここではその詳細な説明を省略する。

【0029】圧電構造体20によれば、中空部23における曲率が小さいので巻装の際に中心部にかかる負担が

5

少なくなり、圧電基板21a、21bにひび割れ等が生じにくくなる。

【0030】図4は圧電構造体20の主な製造工程を示す斜視図であり、図2に示した圧電構造体10の製造工程と相違する点は図4(d)に示した巻装工程において後の焼成工程において焼失する芯材28を用いて巻装を行っている点である。その他の工程は図2に示した圧電構造体10の製造工程と同様であるのでここではその詳細な説明を省略する。

【0031】図4に示した圧電構造体20の製造方法によれば、芯材28を用いてグリーンシート16a、16bの巻装を行うので、その巻装が容易となり、また巻装時にグリーンシート16a、16bに作用する負担を軽減することができる。

【0032】また、上記実施の形態では芯材28として焼成により焼失するものを使用する場合について説明したが、別の実施の形態では芯材28としてセラミックの焼結体等焼失しないものを用いてもよく、この場合にはセラミック原料としては圧電基板21a、21bの構成材料と同じ原料を用いることが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る圧電構造体を示す模式的斜視図である。

6

【図2】(a)～(e)は実施の形態に係る圧電構造体の製造工程を示す斜視図である。

【図3】別の実施の形態に係る圧電構造体を示す模式的斜視図である。

【図4】(a)～(e)は実施の形態に係る圧電構造体の製造工程を示す斜視図である。

【図5】従来の圧電構造体を示す模式的斜視図である。

【図6】従来の別の圧電構造体を示す模式的斜視図である。

【図7】端子電極を形成した状態の圧電構造体を示す模式的正面図である。

【符号の説明】

10 圧電構造体

11a、11b 圧電基板

12a、12b 電極

15 電源

16a、16b グリーンシート

17a、17b 導体ペースト層

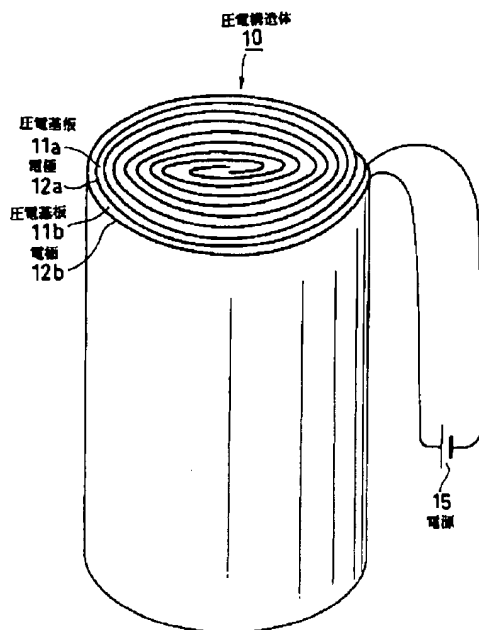
20 圧電構造体

21a、21b 圧電基板

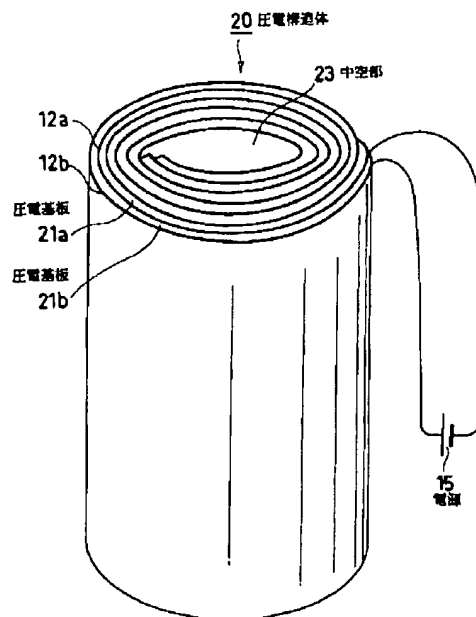
23 中空部

28 芯材

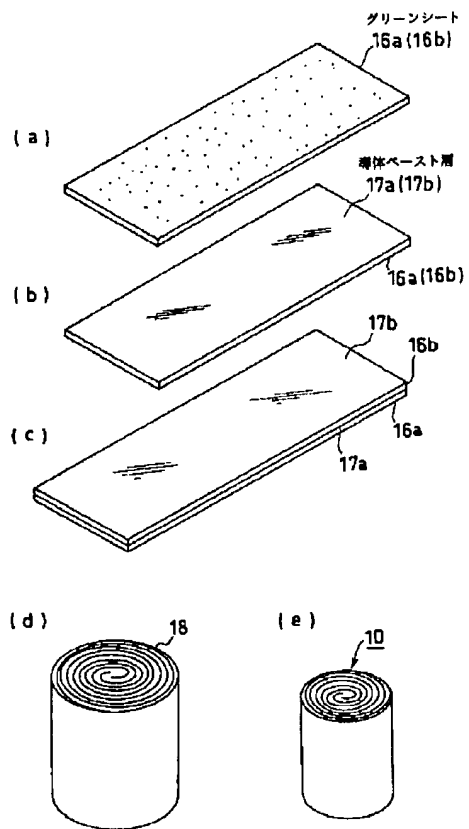
【図1】



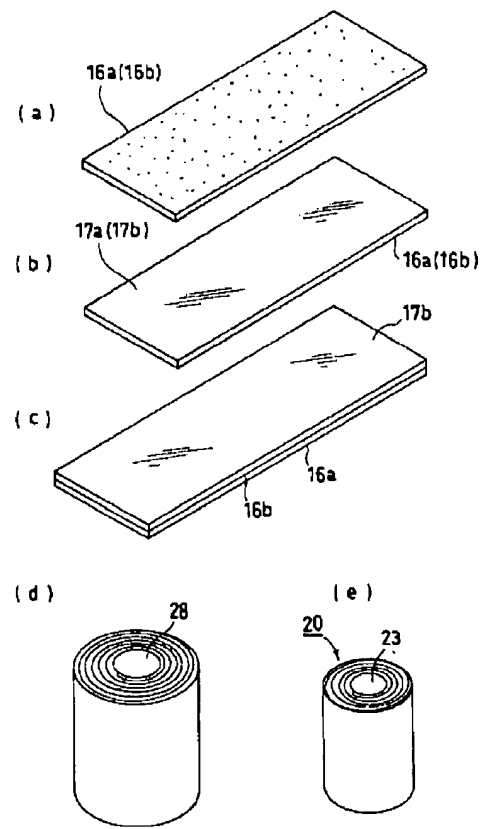
【図3】



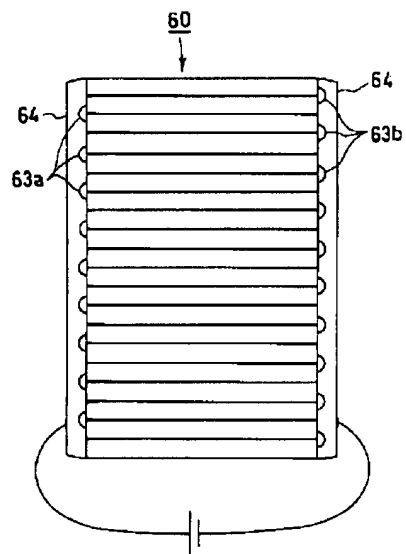
【図2】



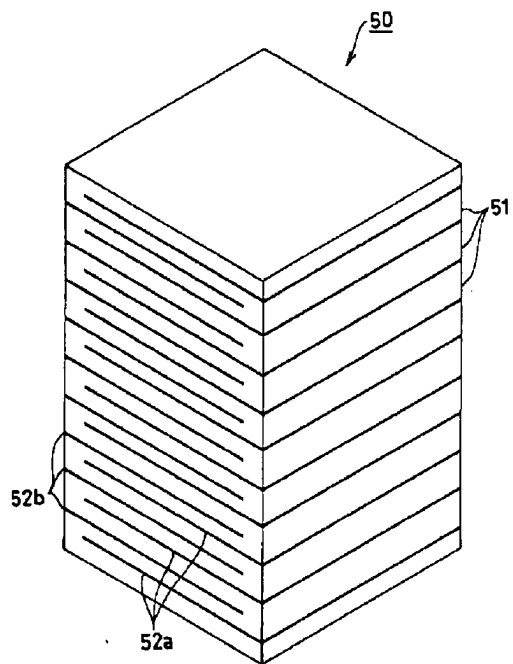
【図4】



【図7】



【図5】



【図6】

